МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и цифровизации, доцент

_____ А.В. Дмитриев
«____» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Пищевая химия

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

г. Казань, 2025

Составитель:

профессор, д.б.н.	Ахметов Т.М.
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры Химии
«10» апреля 2025 года (протокол № 13)

Заведующий кафедрой:

д. в. н., профессор	Ахметов Т.М
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана «22» апреля 2025 года (протокол № 1)

Председатель методической комиссии:

профессор, д.б.н.	Асрутдинова Р.А.
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Равилов Р.Х.
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 2 от «23» апреля 2025 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Агропромышленная биотехнология», обучающийся по дисциплине «Пищевая химия» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях		
ОПК-1.2	Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи	**Знать**: функции, физико-химические и биохимические превращения основных пищевых веществ и их роль при производстве продуктов из сырья растительного и животного происхождения; роль пищевых добавок в производстве продуктов питания **Уметь**: определять пищевую ценность и калорийность продуктов питания растительного и животного происхождения **Владеть**: способами направленного регулирования функциональных свойств основных пищевых веществ, применения пищевых и биологически активных добавок для улучшения характеристик и повышения биологической ценности продуктов растительного и животного происхождения
ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические,биологические, микробиологические методы		
ОПК-7.1	Проводит экспериментальные исследования, испытания, наблюдения по заданной методике	**Знать**: состав, свойства и пищевую ценность Сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки, методы их анализа **Уметь**: применять методы исследования свойств и характеристик макро-и микронутриентов пищевого сырья и продуктов питания растительного и животного происхождения **Владеть**: навыками работы с отдельными приборами в лаборатории исследования характеристик и свойств пищевых продуктов

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 4 семестре, 2 курса очной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Химия неорганическая и аналитическая», «Химия органическая», «Химия физическая и коллоидная», «Техническая биохимия».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Безопасность сырья и продуктов биотехнологии», «Метрология, стандартизация и сертификация биотехнологического производства», «Основы производства, переработки и хранения растительного сырья», «Биотехнология молочного производства», «Биотехнология мясного производства», «Биотехнология хлебопекарного производства», «Основы производства, переработки и хранения сырья животного происхождения»

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма
	Семестр 4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**87**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	34 0
- лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	18 0
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	34 0
- зачет, час	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)** в том числе:	**57**
-подготовка к лабораторным занятиям, час	32
-подготовка к практическим занятиям, час	0
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	25

- выполнение контрольных работ, час		0
- подготовка к зачету, час		0
Общая трудоемкость	**час**	**144**
	з.е.	**4**

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах				
		лекции	лабораторные работы	практические работы	всего аудиторных часов	самостоятельная работа
		очно	очно	очно	очно	очно
1	Химический состав пищевого сырья и продуктов питания	8	4	8	20	9
2	Процессы, происходящие при хранении и переработке пищевого сырья.	8	4	8	20	10
3	Структурообразование, гелеобразование и эмульгирование в пищевых системах	4	2	4	10	8
4	Микробиологические ферментативные процессы прихранении и переработке сырья	2	2	2	6	9
5	Пищевые и биологически активные добавки	8	4	8	20	14
6	Основы рационального питания и биохимии пищеварения	4	2	4	10	7
	Итого	34	18	34	86	57

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час	
		очная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки
1	**Раздел 1. Химический состав пищевого сырья и продуктов питания**		
	Лекции		
1.1	Химический состав пищевого сырья и продуктов питания.	2	
1.2	Свойства и функции белков, жиров, углеводов	2	
1.3	Понятие о пищевой ценности сырья и продуктов питания	2	
	Практические работы		
1.4	Физические и химические свойства углеводов	2	
1.5	Физические и химические свойства белков.	2	
	Лабораторные работы		
1.6	Физические и химические свойства жиров.	1	
1.7	Оценка биологической ценности белков.	1	
1.8	Свойства ферментов	1	
1.9	Определение минерального состава пищевых продуктов.	1	
1.10	Обнаружение витамина А в подсолнечном масле. Обнаружение витамина С в яблочном соке. Определение витамина D в рыбьем жире или курином желтке	1	
1.11	Определение калорийности продуктов Растительного и животного происхождения.	1	
1.12	Определение пищевой ценности продуктов.	1	
2	**Раздел 2. Процессы, происходящие при хранении и переработке пищевого сырья**		
	Лекции		
2.1	Основные превращения углеводов в процессе переработки сырья в готовую продукцию и при хранении	2	
2.2	Основные превращения белков в процессе переработки сырья в готовую продукцию и при хранении	2	
2.3	Основные превращения жиров в процессе переработки сырья в готовую продукцию и при хранении	2	
2.4	Вода в сырье и пищевых продуктах. Свободная и связанная влага, активность воды.	2	
	Практические работы		

2.5	Понятие о прогоркании жиров. Токсичность продуктов разложениялипидов.	3	
2.6	Основные превращения углеводов в процессе хранения и переработки сырья в готовую продукцию	2	
	Лабораторные работы		
2.7	Определение жесткости воды	1	
2.8	Определение влажности пищевых продуктов	1	
2.9	Гидролиз веществ	1	
3	**Раздел 3. Структурообразование, гелеобразование и эмульгирование в пищевых системах**		
	Лекции		
3.1	Структурообразование в системах. Гелеобразование белков и полисахаридов.	2	
3.2	Пищевые гидроколлоиды, загустители и гелеобразователи. Способы стабилизации пищевых эмульсий и пен.	2	
	Лабораторные работы		
3.3	Исследование гелеобразующей способности биополимеров.	1	
3.4	Определение ВСС, ВУС, ЖУС пищевого сырья	1	
	Практические работы		
3.5	Исследование гелеобразующей способности биополимеров.	3	
3.6	Определение ВСС, ВУС, ЖУС пищевого сырья	3	
4	**Раздел 4. Микробиологические и ферментативные процессы при хранении и переработке сырья**		
	Лекции		
4.1	Микробиологические и ферментативные процессы в основе переработки сырья животного происхождения. Влияние физико - химических факторов технологии на свойства основных компонентов и качество готовой продукции.	2	
	Лабораторные работы		
4.2	Гидролиз белковых веществ мяса под действием собственных ферментов и ферментов микроорганизмов	1	
	Практические работы		
4.3	Гидролиз белковых веществ мяса под действием собственных ферментов и ферментов микроорганизмов	3	
5	**Раздел 5. Пищевые и биологически активные добавки**		
	Лекции		
5.1	Общие сведения о пищевых добавках. Классификация, функциональные свойства.	2	
5.2	Вещества, улучшающие внешний вид, структуру, цвет, вкус и аромат пищевых продуктов и замедляющие их порчу,повышающие	4	

	водо- и жироудерживающуюспособность		
5.3	Белковые препараты (гидролизаты, концентраты, изоляты) растительного и животного происхождения, текстурированные белки в технологии продуктов из сырья животного происхождения.	4	
	Лабораторные работы		
5.4	Определение свойств пищевых добавок, влияющих на цвет. Химия цвета.	1	
5.5	Определение свойств пищевых добавок, влияющих на вкус. Химия вкуса и запаха.	1	
5.6	Влияние консервантов на сохранность пищевых продуктов	1	
5.7	Нутрицевтики, пробиотики, пребиотики. Формирование функциональной направленности питания.	1	
	Практические работы		
5.8	Определение свойств пищевых добавок, влияющих на цвет. Химия цвета.	2	
5.9	Определение свойств пищевых добавок, влияющих на вкус. Химия вкуса и запаха.	2	
5.10	Влияние консервантов на сохранность пищевых продуктов	3	
5.11	Нутрицевтики, пробиотики, пребиотики. Формирование функциональной направленности питания.	3	
6	**Раздел 6. Основы рационального питания и биохимии пищеварения**		
	Лекции		
6.1	Основы и теории рационального питания.	2	
6.2	Биохимия пищеварения	2	
	Лабораторные работы		
6.3	Биохимия пищеварения	1	
	Практические работы		
6.5	Биохимия пищеварения	3	
6.6	Составление суточного рациона для различных возрастных групп.	3	

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1 .Шарафутдинов Г.С. Справочные таблицы для лабораторно-практических занятий исамостоятельных работ по «Технологии производства продукции животноводства» / Шарафутдинов Г.С., Сибагатуллин Ф.С., Аскаров Р.Ш., Ахметов Т.М. – Казань: КГСХА. – 60 с.

2. Методические указания по проведению лабораторных работ по дисциплине «Пищевая химия» по темам.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Пищевая химия»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Антипова, Л.В. Химия пищи [Электронный ресурс] : учебник / Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 856 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111190
2. Пищевая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Нечаев [и др.]. -Электрон. дан. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. - 672 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69876
3. Тюньков, И.В. Химия пищи [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / И.В. Тюньков, О.С. Котлярова. - Электрон. дан. - Новосибирск : НГАУ, 2011. - 100 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5513.
4. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. В 3 томах. Т.3. Пути передачи информации / Нельсон Д., Кокс М.. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 439 с. — ISBN 978-5-93208-609-4 (т.3), 978-5-93208-606-3. — Текст: электронный // IPR SMART : электронно-библиотечная система. — URL: https://www.iprbookshop.ru/129447.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Биохимия: задачи и упражнения (для самостоятельной работы студентов). Под ред. проф. А.С. Коничева – М.: КолосС, 2007. – 140 с. Учебник для ВУЗов (наличие в библиотеке – 25 экз.).
2. Голубев, В. Н. Пищевые и биологически активные добавки [Текст] : учеб. / В. Н. Голубев, Л. В. Чичева-Филатова, Т. В. Шленская. - М.: Академия, 2003. - 208 с.
3. Шленская Т.В. Санитария и гигиена питания / Т.В. Шленская, Е.В. Журавко.- М.:Колос, 2004. – 184 с.
4. Закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.00г. М 29 – ФЗ.
5. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктовпитания / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян: Справочник.- М.: ДеЛи принт, 2007 – 276 с.
6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2. 1078-01. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»

http://www.agrobase.ru.

2. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» http://www.cnshb.ru.

3. Сайт по сельскому хозяйству в РФ и за рубежом http://www.agroprom.polpred.com.

4. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» http://www. timacad.ru

5. Научная электронная библиотека e-library http://www.library. ru

6. Агропоиск; информационным справочным и поисковым системам: Rambler, Yandex, Google и др

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.

2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.

3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).

4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Шарафутдинов Г.С. Справочные таблицы для лабораторно-практических занятий и самостоятельных работ по «Технологии производства продукции животноводства» / Шарафутдинов Г.С., Сибагатуллин Ф.С., Аскаров Р.Ш., Ахметов Т.М. – Казань: КГСХА. – 60 с.
2. Методические указания по проведению лабораторных работ по дисциплине «Пище-

вая химия» по темам.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии сочетании технологией проблемного изложения	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение)	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise дляобразовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 3. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). Software free General Public License (GPL). 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Учебная аудитория 44 для проведения занятий лекционного-типа, оборудованная мультимедийными средствами обучения Набор учебной мебели, стул преподавательский – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; трибуна – 1 шт., мультимедиа проектор BENQ – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук, аудиоколонки – 2 шт.
Лабораторныеработы	Учебная аудитория 57 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущегоконтроля ипромежуточной аттестации. Специализированная учебная лаборатория технохимического контроля и переработки продукции животноводства 1. Оборудование: РН-метр-410 (РН-метр, РН-электрод) – 1 шт., весы электронные ВМ153М-II (150г, 0,001г) - 1шт, весы электронные ВСП-1 – 2 шт., вискозиметр ВЗ-246 (пл.воронка, на штативе) - 1 шт, влагомер Элекс-7 – 1 шт., водонагреватель THERMEX Champion H30-O накопительный - 1 шт., термостат водяной лабораторный «Байкал» – 1 шт, гомогенизатор лабораторный

	блендер/миксер - Sterilmixer 12 фирмы PBI – 1шт., комплект ареометров (3 шт.) + мерный цилиндр – 2 шт., лабораторный термостат- редуктазник ЛТР-24 – 1 шт., микроскоп Микмед-1 – 10 шт., микроскоп Микмед-2 – 1 шт., ОБН-150 УХЛ4 «Азов» -2 шт., плитка электрическая HS-101 Supra-1 шт., рефрактометр ИРФ-465 КАРАТ МТ – 1 шт., термометр водяной спиртовой (до t 100°С) – 2 шт.,термометр водяной ртутный (до t 150°С) – 5 шт., термометр электронный – 2 шт., водяной термостат TW-2, термостатсуховоздушный ТВ-80-1 – 1 шт.,термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ- 1 шт.,центрифуга лабораторнаяуниверсальная ЦЛ "Ока"-1 шт., шкафсушильный ES-4610 (58 л) – 1 шт., электроплитка «Мечта» - 1 шт, аквадистиллятор электрический аптечный ДЭ-4-02- «ЭМО», пипетатор (фингер) для пипеток (до 10 мл) – 5 шт. 2. Лабораторная посуда: пробирки, чашки Петри, стеклянные пипетки, стеклянные бюретки, молочные исливочные жиромеры, груши резиновые,стеклянные и пластиковые стаканы, стеклянные колбы, мерные цилиндры, дозаторы, промывалки, пипепаторы. Учебные плакатыэлектрическая HS-101 Supra-1 шт., рефрактометр ИРФ-465 КАРАТ МТ – 1 шт., термометр водяной спиртовой (до t 100°С) – 2 шт., термометр водяной ртутный (до t 150°С) – 5 шт., термометр электронный – 2 шт., водяной термостат TW-2, термостат суховоздушный ТВ-80-1 – 1 шт., термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ- 1 шт., центрифуга лабораторная универсальная ЦЛ "Ока"-1 шт., шкаф сушильный ES-4610 (58 л) – 1 шт., электроплитка «Мечта» - 1 шт, аквадистиллятор электрический аптечный ДЭ-4-02- «ЭМО», пипетатор (фингер) для пипеток (до 10 мл) – 5 шт. 3. Лабораторная посуда: пробирки, чашки Петри, стеклянные пипетки, стеклянные бюретки, молочные исливочные жиромеры, груши резиновые,стеклянные и пластиковые стаканы, стеклянные колбы, мерные цилиндры, дозаторы, промывалки, пипепаторы. Учебные плакаты
Самостоятельнаяработа	Учебная аудитория 18 - помещение для самостоятельной Работы обучающихся. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер